Le régulateur de tension

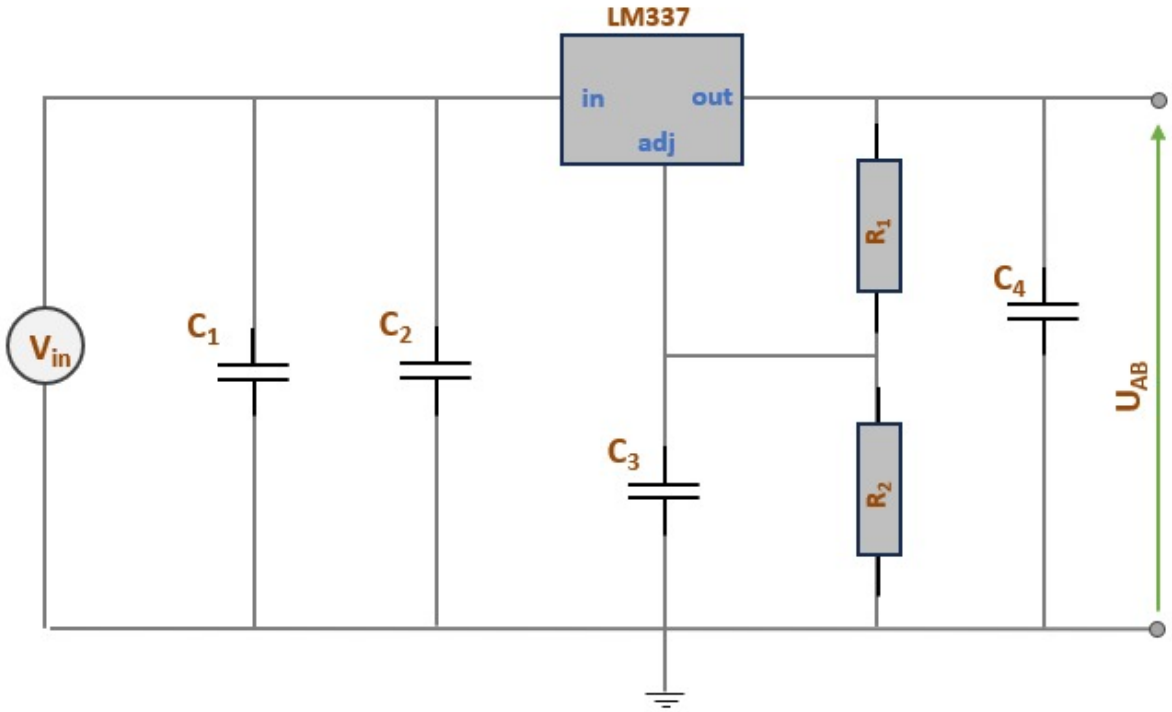
Cette fiche vous permet de découvrir le fonctionnement du régulateur de tension. Durant cette activité de découverte, vous allez modéliser un **régulateur de tension** à base d'un régulateur ajustable sous LTspice.

Nous avons choisi comme régulateur, le **LM337** dont les caractéristiques électroniques sont les suivantes:

- Le courant de sortie est supérieur à 1.5A
- La tension de sortie est réglable entre –1.2V et –37V via le connecteur **adj** du régulateur

Variation de la tension de la sortie d'un régulateur de tension

A l'aide de la solution LTspice, réalisez le schéma ci-dessous:

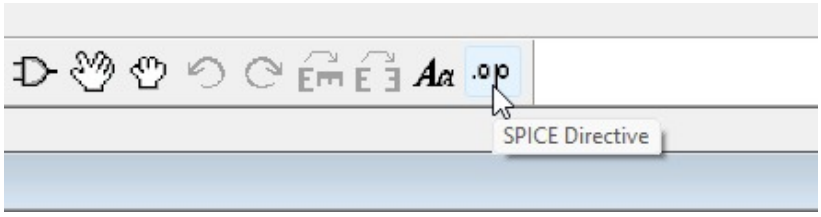


Avant de lancer la simulation en mode multi-simulations en variant la valeur de la résistance R_1 ou R_2, vous devez configurer les différentes valeurs de nos composants; les **condensateurs**, les **résistances**, ... sous LTspice telle que:

- V_{in} = - 40V
- R_1 = {R}
- R_2 = 2KΩ

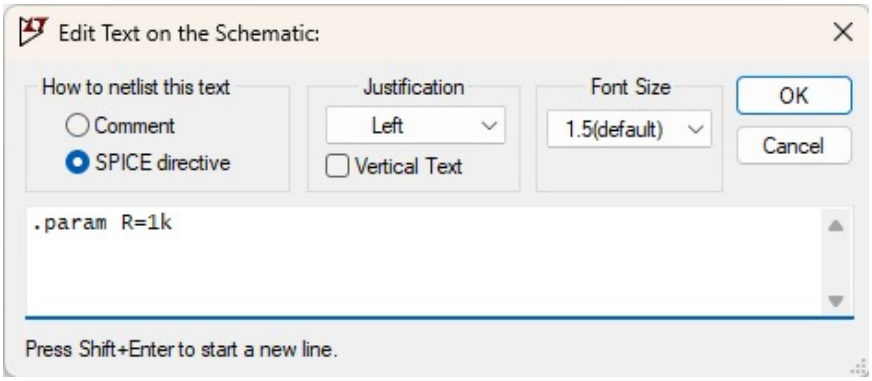
- C1 = 1mF
- C_2 = 100µF
- C_3 = 10µF
- C_4 = 1µF

Pour que la solution de simulation LTspice varit la valeur de la résistance R_1 afin de réaliser plusieurs simulations succèssives, nous allons utiliser les directives SPICE. Initialement indiquée sous la forme {R}, cette directive permet de configurer une première valeur pour notre résistance.

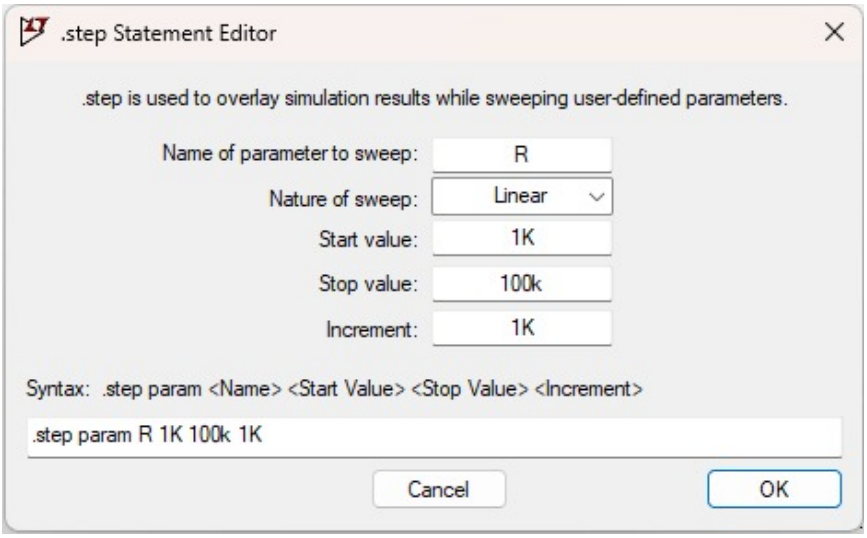


Ainsi, à l'aide du boutton ***Op (SPICE Directive)***, ajouter ces deux directives:

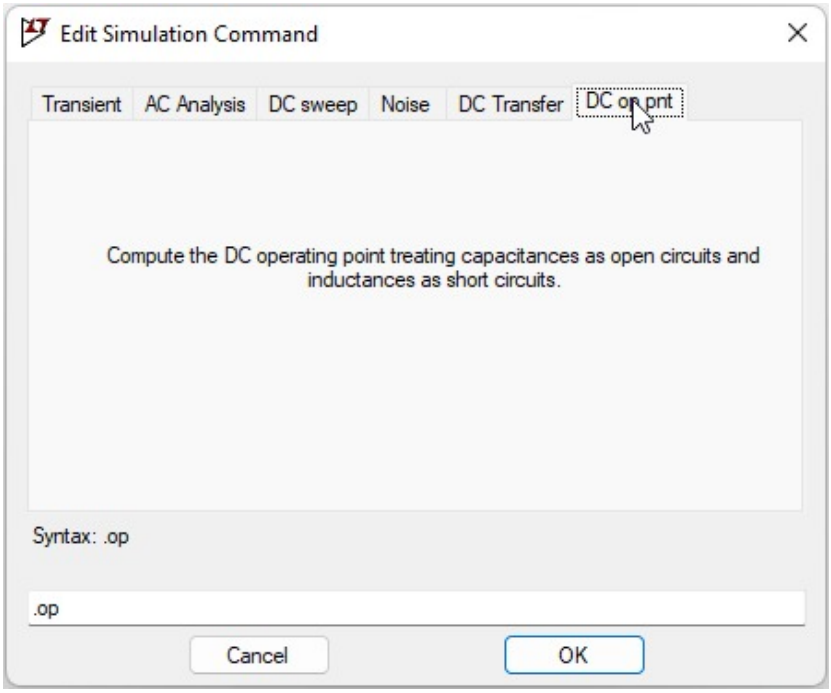
1. Ajoutez une première directive pour définir une valeur par défaut de la résistance R_1 telle que : **.param R=1K**



2. Ajouter une deuxième directive pour définir le pas de variation de la valeur de la résistance R_1 telle que : **.step param R 1K 100k 1K**



A ce stade, vous pouvez lancer la simulation sous LTspice tout en choisisant la commande **DC op** pnt telle que :



Ajoutez dans le même graphe, les deux traces V_{in}, V_{out} dans le même graphe et R_1 dans un deuxième graphe. Qu'observez-vous ?

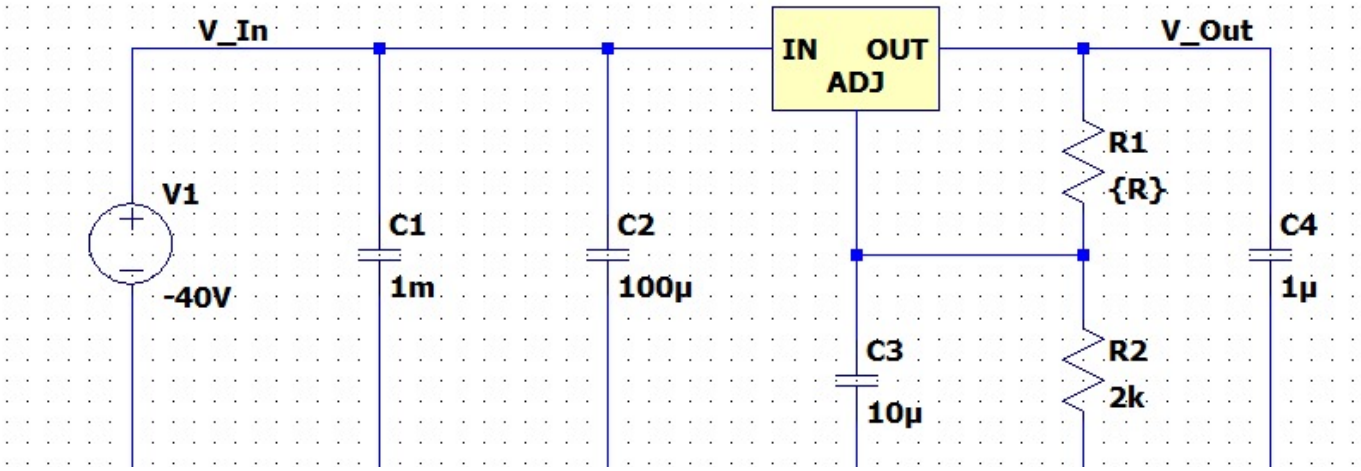
Le régulateur de tension LM337

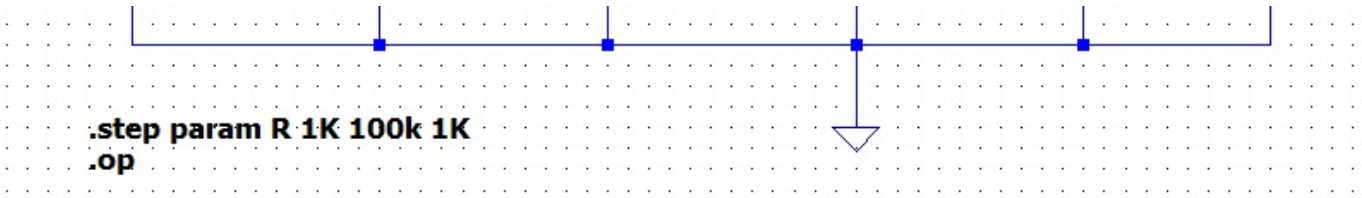
Pour comprendre le fonctionnement d'un régulateur de tension, variez la valeur de la tension à l'entrée du schéma et déterminez à l'aide du marqueur dans la fenêtre des traces de la tension de sortie V_{out} de notre circuit. Variez ensuite la valeur de la résistance R_1 tout en gardant une valeur fixe de la tension d'alimentation du régulateur et observez le comportement de la tension à la sortie du schéma. Que constatez-vous ?

Réalisation et méthodologie

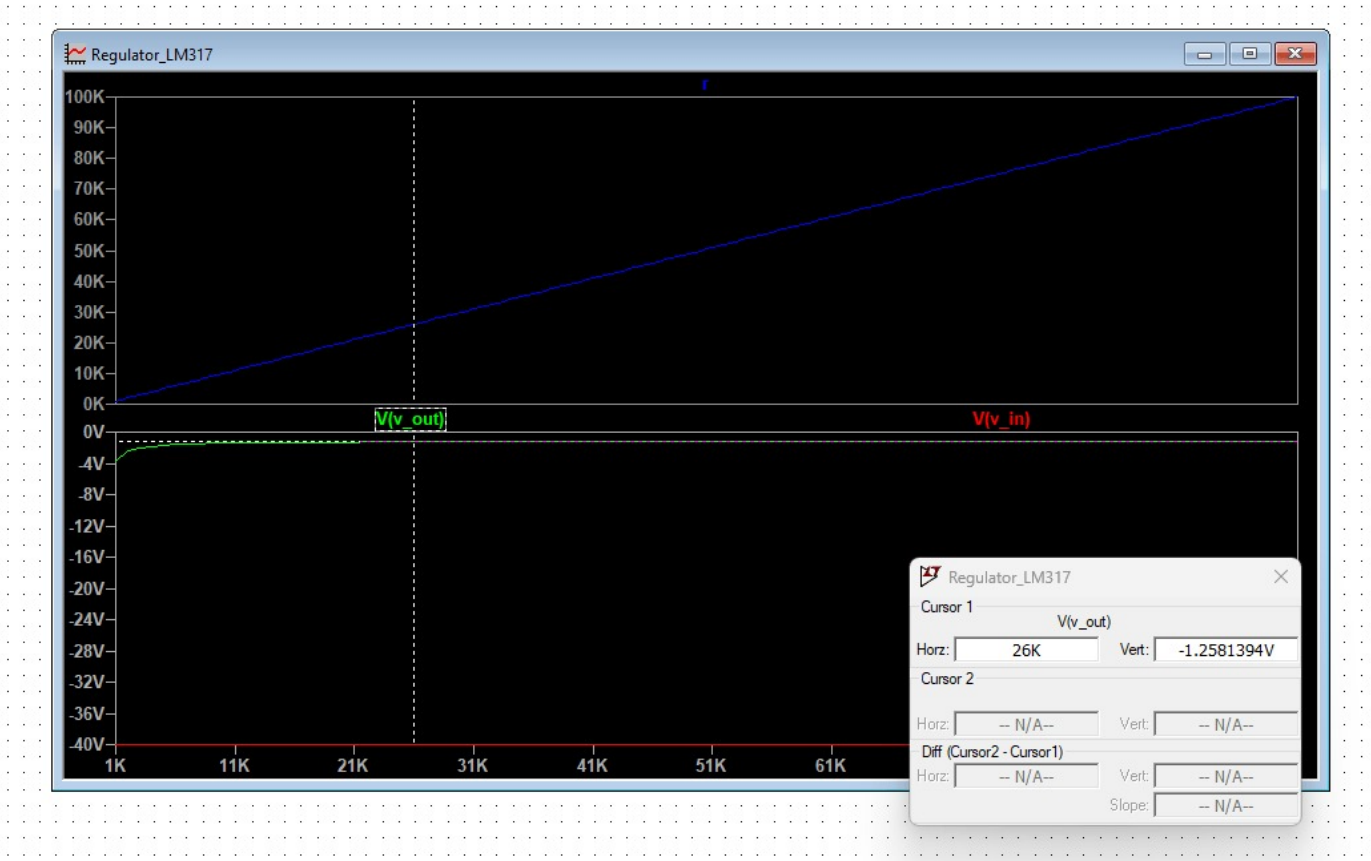
Partie I : modélisation et simulation

En suivant l'énoncé de cette activité de découverte, nous pouvons modéliser le schéma proposé sous LTspice comme suit :



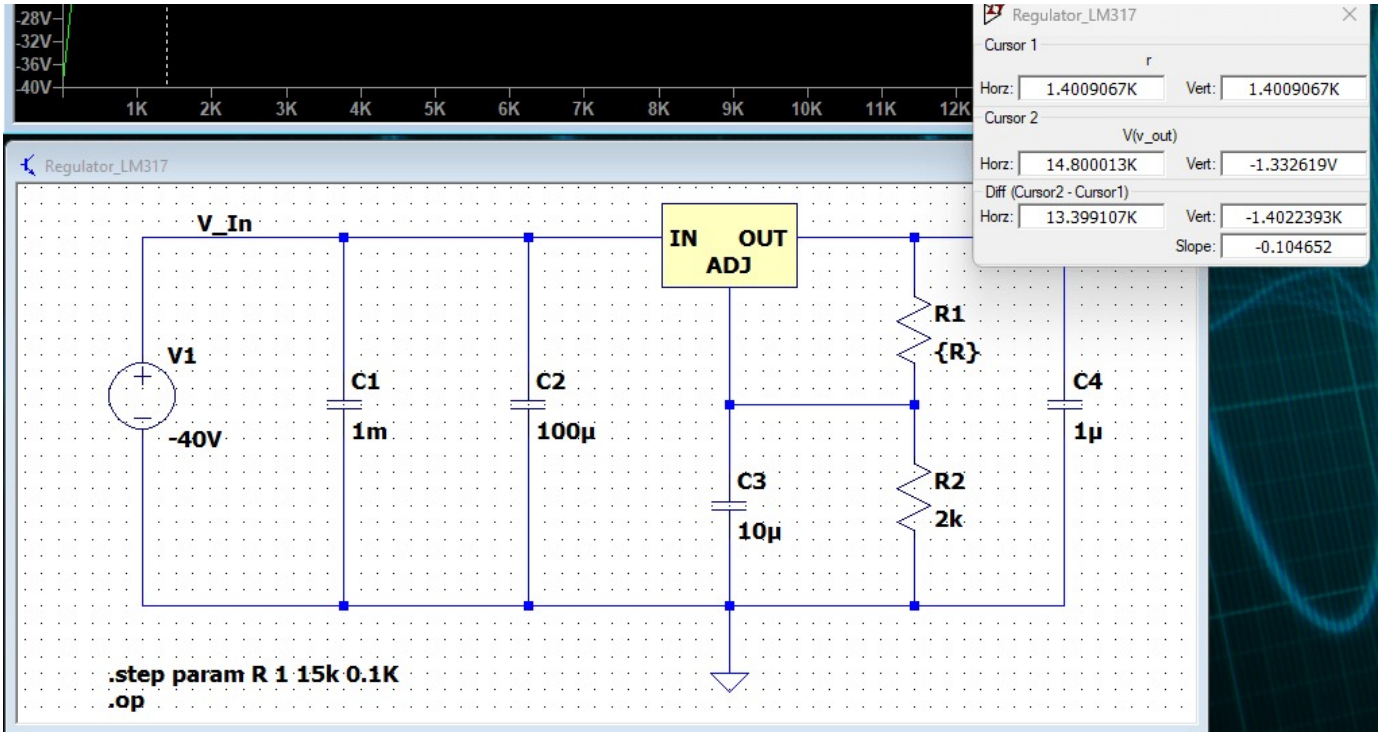


Vous pouvez maintenant lancer la simulation sous LTspice. Une fois celle-ci terminée, nous pouvons ajouter les deux valeurs $\mathbf{V_{in}}$ et $\mathbf{V_{out}}$ dans une trace et **r** dans une deuxième trace, comme suit :



Partie II : analyse et constatations

Nous pouvons constater qu'en fonction de la valeur de la résistance R_1, la tension à sortie du régulateur de tension varie dans la limite d'une certaine valeur. En effet, la valeur nominale de notre schéma proposé pour ce type de régulateur est de ≅ -1.2V pour $R_1 \geq 1K\Omega$ et $R_2 = 2K\Omega$. Nous vons conclure cela à partir de ce graphe ci-dessous:



Ainsi, nous pouvons conclure, que ce schéma électrique nous permet d'obtenir une tension U_{AB} régularisé précise en fonction des deux résistances R_1 et R_2 qui jouent le rôle du fin réglage pour le LM337.

Projets LTspice

Vous pouvez télécharger les différents fichiers de cette fiche au format projet LTspice intitulé régulateur de tension LM337 à partir de notre espace **Github** :

- **https://github.com/ElectroRobot/regulateur-tension-LM337**

Les fichiers modèles du composant LM337 pour le simulateur spice sont disponibles également dans notre espace Github :

- **https://github.com/ElectroRobot/regulateur-tension-LM337/tree/LM337**

Pour les deux fichiers **LM337.sub** et **LM337.asy**, vous devez les enregistrer dans le répertoire bibliothèque de la solution LTspice.